

РЕГУЛИРОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗЛУЧЕНИЯ В ФОТОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ АППАРАТАХ

Кипенский А.В., Куличенко В.В., Чурсина А.И.

Национальный технический университет «ХПИ», г. Харьков

Метод комплексной фототерапии состоит в лечебном воздействии электромагнитным излучением (ЭМИ) оптического диапазона на внутренние органы и ткани через кожный покров и на центральную нервную систему через зрительные органы. При этом интенсивность ЭМИ для воздействия на различные участки может существенно отличаться. Кроме того, в процессе воздействия ЭМИ на пациента возникает необходимость в регулировании его интенсивности. Например, при воздействии на зрительные органы с постоянной интенсивностью для индивидуальной настройки аппарата на конкретного пациента диапазон регулирования интенсивности может составлять 1:10 или 1:20. При реализации режимов сканирования по интенсивности ЭМИ диапазон регулирования должен быть расширен до 1:50, а при реализации режимов сканирования по длине волны излучения – до 1:100. Таким образом, в аппаратах для комплексной фототерапии должна быть предусмотрена возможность регулирования интенсивности ЭМИ в диапазоне не менее чем 1:100.

В современных фототерапевтических аппаратах в качестве источников ЭМИ наиболее целесообразно использовать светоизлучающие диоды, интенсивность излучения которых зависит от прямого тока. Регулирование тока через диод обычно осуществляется путем регулирования уровня прикладываемого напряжения или его среднего значения при использовании методов импульсной модуляции. Возможность импульсного регулирования интенсивности излучения обусловлена тем, что излучение с частотой модуляции f_M свыше 1000 Гц принято рассматривать как квазинепрерывное.

Среди импульсных методов регулирования в данном случае может быть использована как широтно-импульсная (ШИМ), так и частотно-импульсная модуляция (ЧИМ). Если для регулирования выбрана ШИМ с $f_M = 1000$ Гц, то для обеспечения диапазона регулирования интенсивности излучения 1:100 длительность импульсов τ_i прикладываемого напряжения должна изменяться в диапазоне от 0,01 до 1 мс. В том случае, если для регулирования выбрана ЧИМ, то при $\tau_i = 10$ мкс диапазон изменения f_M должен составлять от 1 до 100 кГц. Обеспечение регулирования τ_i или f_M в указанных диапазонах может быть достаточно легко достигнуто средствами микропроцессорной техники.

В докладе приводятся результаты сравнительного анализа различных методов регулирования интенсивности излучения светоизлучающих диодов в фототерапевтических аппаратах.